



TITLE:

太陽黒點観測法

AUTHOR(S):

柴田, 淑次

CITATION:

柴田, 淑次. 太陽黒點観測法. 天界 1929, 9(95): 134-143

ISSUE DATE:

1929-01-25

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/161377>

RIGHT:

太陽黒點觀測法

觀測部太陽課幹事

柴 田 淑 次

ま へ お き

近年、太陽の黒點が我々の生活に直接交渉を持つ云ふやうな議論が俄かに喧しくなつて來ましたので、太陽黒點を觀測しやう云ふ人が非常に多くなつて來ました。現に、大正九年本會が創立されてからでも、もう幾十人云ふ人が觀測して來ました。其して現今でも都合五人の人が毎日、黒點を觀測して居ます。でありますから毎月の終りには我々の机上には相當の記録が集りますので、ずつこ以前の様に、何もわざわざ外國からの報告を待たずとも、其月の黒點の消長は可なり精密に判定出来るのであります。しかし、まだまだ之れ位の觀測者では不足で毎月、月に一日や二日は必ず此の五人の者が誰れも觀測しなかつた日が殘されます。こう云ふブランクは、連續觀測を以て其生命とするものには、實に致命傷であつて、誠に有難からざるものであります。ですから我々としては、出来るだけ此のブランクを埋めて、出来るだけ立派なものにする必要があります。所で其れには、一人の觀測者を以てしては明らかに不可能でありまして、一年中雨が降つたり曇つたりする事のない云ふ所は、世界中何處にもないと思ひます。ですからなるべく遠くはなれた、場所に少くとも數人多くは幾百人の觀測者があれば好都合です。此の意味にをきまして、我々は今後あらゆる方面に、續々太陽黒點の觀測者が出現せん事を望んで止まない次第です。

此れから、私は、今やつていられる方々は勿論、此れから、現らはれて來る夥しい黒點觀測者のために、太陽黒點の觀測法を、一通り、述べて見たいと思ひます。そうして、我同好會におきましては、今後、之の觀測法を標準として、なるべく、之れによつて、其結果を報告して戴きたいのであります。云ひますのは、今迄、色々な人々が、色々な形式の報告をされて來ましたので、我々の方で、それを整理するのに、非常に面喰つたか

らであります。これからお話ししやうしますのは、極く、かみ碎いたものでありまして、よく御存じの方々には、少々、くごい所ありませう。

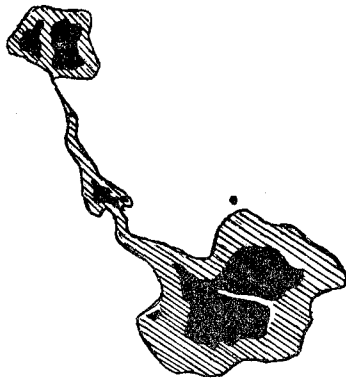
扨て之れを大別して、太陽の直接観測と寫眞観測とに分ちます。

A 太陽の直接観測

1. 黒點の数の決定

黒點の数を勘定するのは、たゞ、ボツボツに方々に散らばつて居るものを見えるまゝに、一つ々勘定すれば好いのであります。たゞ其時に注意

第一圖



すべきは、黒點は、たゞへ、アンブラがいかに細かく分かれて居ても、ペナンブラが続いてさへ居れば、それを一つとして勘定します。例へば第一圖は唯一つの黒點とされるべきであります。それから観測に熱心な方々は、何でも黒點を多く見やうと思つて、無い黒點迄を數へる事が往々あります。何も多く見る事のみが観測の唯一の生命ではありません。黒點の相當大きいものに

なりますと、時には、アンブラを横ぎつて所謂美しい、ブリツヂが見えますが、黒點の数は勿論、之の様なものに影響されません。

2. 黒點群數の決定

此れは、黒點観測中、最も決定に困難するものであります。今迄は、唯各観測者の殆んど自由に委ねられてゐましたが、我同好會におきましては、大體、諏訪の三澤氏の標準に従ひます。

一體、黒點の出現の形式は、ほゞ一定してゐるものでありまして、英國天文協會では、それを幾つかの型に分類してゐる位です。ですから、少し観測に従事すれば、大體方々にちらばつてゐる黒點を、それらの型のいづれかに、まごめる事が出来ます。今此の型を下に記しますと、

第一型. 一つ或はそれ以上の小黒點の集り。

第二型. 二大黒點が對立してゐる場合.

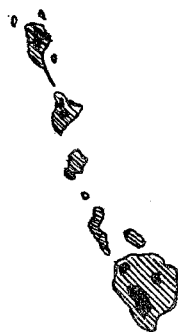
第三型. 連續した黒點群.

第四型. 單獨大黒點.

第五型. 大黒點が不規則に集つてゐる場合.

此の中、各型は又それぞれ a, b, c, …… に分かれてゐて、細かい記録が取れるやうになつて居ます。さて之等の型を目安として群を決定しますと、可なり、うまく出来ます。例へば、第二圖 c のやうに、大黒點を先頭にした家族連れの黒點列が現はれば其れは、明らかに第三型ですから、一群として數へる事ができるでせう。がしかし、之の標準は決して黒點群數を區別するために作られたのでありませんので、たゞ一般的の目安に外ならない事を注意しなければなりません。

第 二 圖



次に、黒點列と云ふものは、極く大體に云つて太陽面上の赤道に平行にならぶものですから接近していても異なる緯度にあればそれらは異なる群と見るべきでせう。例へば第四圖の如きです。

又、數多く出る黒點群の中には、大抵頭部と尾部とがあります。例へば、第三圖においては、頭部に、一大黒點が頑張つて居て、それについて小さい子供の黒點がウヨウヨあつて、最後に、殿りを承つて、少々兄貴顔の中黒點がついてゐます。之の様な形式のものは、屢々見うけられるのでありまして、當然之れら是一群とすべきであります。それ故に、第三圖の様な、黒點列は、たゞ同緯度にあつてお互に接近してゐても二群と勘定すべきであります。

扨て、之等の勘定方法の適用するのは、極く特別な場合のみでありまして、實際はそう都合のよい形のものばかりは出現しません。故に、此の變形して出現する黒點を一群にまとめる事や、丁度二群の間にある黒點をどちらに入れるかは今では、たゞ各觀測者の自由におまかせするより仕方ありません。故に實際問題としては、各觀測者の個人の標準によつて決

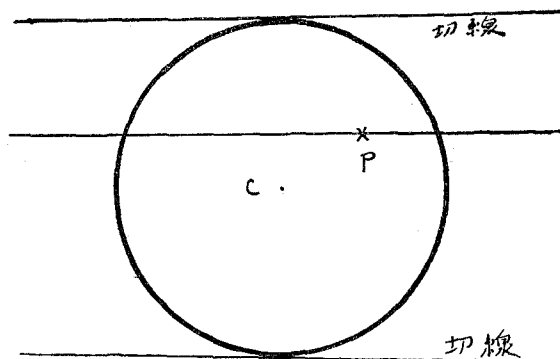
定された黒點群数の方がはるかに多いのであります。要するに誰れが見ても一群だ云ふ様な奴を二群に数へなければその後の細かいことはどうあつてもよろしいのです。たゞこゝに注意すべきは各観測者は自分の標準を徹頭徹尾變へない様にする事です。そうすれば、恰かも、變光星観測に各自の光階の一定してゐる様に、長期にわたる其の観測者の結果は極めて重要なものになります。我々同好會に報告されるときは、成るべく、各群毎に別々にして、各群毎の黒點の消長をお知らせ下さい。



* 三 図



* 四 図



第 五 圖

3. 黒點の經緯度の決定

太陽黒點の觀測中で、黒點の數を算へたり、群を決定したりするのも亦面白いものですが、それよりも、黒點の緯度乃至經度を決定するのは一番面白く、又一番、有效な研究材料を提供します。毎日、各黒點の緯度を決定すれば、月毎に集めて其月の各緯度の活動狀態、變化の模様が伺はれ、前の様な「陽の全體の消長を、各緯度に收縮して話が出来ますから、それだけ微に入り、細に渡つた仕事が出来ます。又、豫め經度を決めて置きますと、黒點の固有運動等を見れば、太陽の自轉周期が、如實にあらはれて、今太陽面上、經度何度緯度何度の黒點は、此前、何月何日に、何處に見えてゐたここがあつたか云ふ様な事もわかります。従つて、もし、今後其黒點の壽命が續くものと假定すれば、將來における其黒點の位置も、豫報出来るわけです。

併し、悲しい事には、此の緯度經度の決定には、最も手数を要するものでありまして、又極く粗末な機械では、正確には決定もしかねます。ですから最初は黒點が、陽の南北いづれの半球に屬するかを決定するだけでよろしい。又同好會觀測部に報告されるときにも、南北兩半球にわけただけで結構です。

之の經緯度の決定法は色々ありますが、直接決定するのに便利なものを次に二三擧げてをきませう。

[a] 此れには、すべて投影法を用ひます。

今望遠鏡の、サングラスを外して、接眼部の後方に、白紙をおきます。そこに太陽の擴大された像が出來ます。此れからは、すべて此の像についてお話しします。今此の白紙の上へ適當の大きさの圓をかいて、其直徑の兩端に二つの切線をひきます。(第五圖)さて之れを持出して、丁度、太陽の大きさが今畫いた圓の大きさに一致する迄、接眼レンズに白紙を加減して焦點を合せます。さて、そのまゝ放つておきます。太陽は日週運動のため、西の方へ運きます。ですから、紙上の太陽も段々ずれていきます。それで今、先き程かいた二本の切線の方角を適當にかへて(白紙を廻轉さす)太陽が常に、二本の切線の内側を、切線に沿つてうごく様にすれば、其切線の方角は即ち天球の赤道の方角です。此れには又次の様にやつてもよろしい。

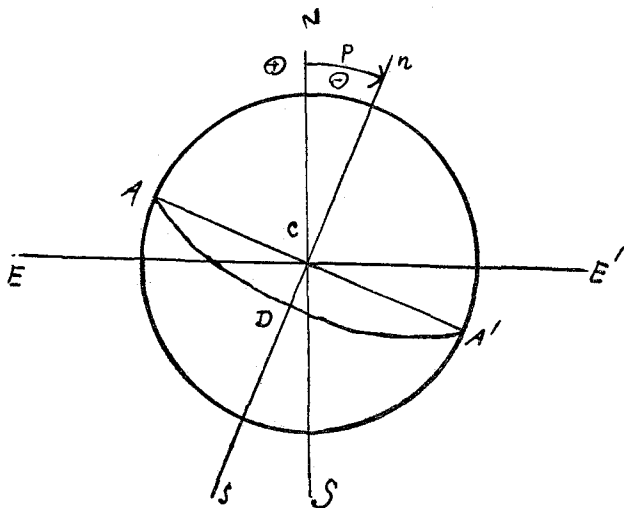
先程、畫いた圓の中の任意の點 P を通る直線を一本ひきます、通常之れには、中心を取つた方が便利で、そして太陽面上の任意の黒點を捕へて之れを之の直線上にのせます。それから前の様にして此の黒點が此の直線の上を側へそれない様に動いて行く様にすれば其の直線の方角が天球の赤道の方角です。太陽面に黒點のあらはれて居るときは、此の二つの方法のいづれでもよろしいが、黒點がない場合、白緯の緯度を決定するには初めの方法によるのがよろしい。東西南北をきめるのは、太陽の動いて行く方向が西であると思へばいいわけ。従つて、南中時に天體用接眼鏡を用ひて太陽を背に受けて紙に向へば上が北です。

扱て、此の様にして紙上に天球の赤道の方角が決定されたならば、之れを太陽面上の赤道になほさねばなりません。此のレダクションには、さうしても曆が必要です。曆は天文曆なら何でもよろしい。最も手近な所では、同好會發行の天文年鑑もあります。それには、19頁(1928年曆)に、太陽面の經緯度と云ふ記事があつて、十日毎に、太陽の物理表と云はれる P, B, L, と云ふ數値が掲げてあります。此等の量については、同誌にも説明がしてありますが、一度此處でも解説しておきませう。

先づ我々は太陽の中心 C にをいて、紙面に直角に立てた垂線上に居る

ものさします。そして前に定めた、天球の赤道の方向を EE' とし、それに直角に NCS をひきますと、此の線は、即ち、天球の南北を指し示しま

第 六 圖

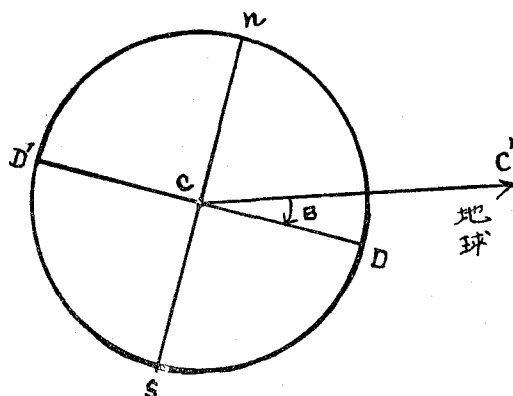


す。今 ADA' を太陽の赤道面、 ncs をそれに直角な方向（即ち太陽の自轉軸の方向）としますと紙上に於ける $\angle NCn$ が P と云ふ量であります。つゞめて云ひますと、太陽の中心を通ほる子午線と、太陽の自轉軸とのなす角であります。但、記事で、+符號は太陽の北極が Ncs より東へ、-符號は西へ傾いてゐる事を意味します。

次に、 B と云ふ量を示すため、前圖を、 90° 廻轉して矢の方向より見た即ち、太陽を ncs を含んで紙面に直角な平面で切斷し、 C において、其平面に立てた垂線上より見た圖を畫きます。（第七圖）。そうすると、現在は太陽の赤道面上に眼のあることになりますから、太陽の赤道は、一直線 DCD' になつて現はれます。従つて、前の太陽の中心と地球の中心とを結んだ線は cc' となるでせう。でありますから、 B と云ふ角は $\angle C'CD$ をあらはすのであります。即つゞめて云ひますと太陽面經緯度で示した地球の緯度で

す。但し符號は、cc' が太陽赤道より北に一符號は南にあることを示します。
最後に L は其日其日の正午に見えてゐる太陽の中央子線の經度の値で

第七回



あります。これには、我々が勝手に定めた。一基線（1854年正月元旦の萬國時の正午における太陽の中央子午線）を經度零度とし、それから測つた角度であります。（但、太陽自轉週期＝25.38日として）。

扱て、上記の様な三つの量を用ひますと経緯度が出ますが、たゞ南北兩半球を分けるだけには $P \leq B$ でよろしい。先づ、觀測から得た天球の赤道より P を以て太陽面上の赤道の方向をきめてしまひます。次に B を以て其赤道の上下の傾きを決定して曲線 ADA' (第六圖)をかきます。此の曲様は橢圓でありますから、その長軸 CA と其短軸 CD とよりたやすく橢圓がかけます。但 B は角度で表はされていますから之れを CD の長さに直ほす必要があります。それには $CD = \sin B$ とすれば CA を單位の長さにした CD の長さがあらはれます。尚、他の緯度乃至經度を引くのは投影圖を作る法が早いですが此の作圖法は後に述べます。

扱て、話は前にかへつて、見掛の赤道を決定してしたならば今度は黒點の位置を記入しなくてはなりません。それには、經緯儀の望遠鏡を持たれる方は、先づ前の白紙のかわりに、セクションペーパーを用ひます。そし

て前のやうに、太陽を二本の切線に沿はせて運動させて、丁度、紙上に畫かれた圓に太陽の輪邊が一致するこき、すばやく、黒點の位置を紙の目の數を以て読み取ります。又、時計付きの赤道儀の方は、時計をかけたまゝ、太陽が圓を離れない様に注意しつつ、黒點の位置を紙上に記入します。黒點の大きいこきは其中心をこります。

かくして黒點の記入された圓を、上記の方法で整理しますと、その黒點は、赤道の南北いつれの半球にあるかを、直ちに知るこが出來ます。

又別法として、観測された圓に赤道を畫くかはりに豫め、B の色々の値に對する赤道の位置をかいておきますと、それを子午線に P だけ傾けて望遠鏡の接眼レンズの後方におきますと、簡単に黒點の位置が定まります。

[b] ストップウォッチを用ひる法

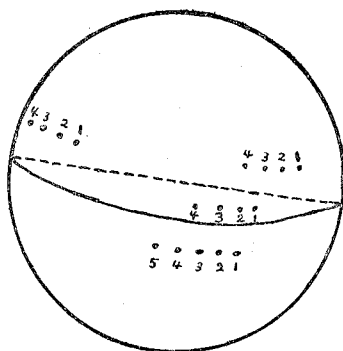
前と同様に圓と二本の切線を紙にかいて、切線の内側に沿ふて、太陽を運動させます。そして、最初太陽の縁が圓にふれた時刻、黒點が最初圓にふれた時刻、太陽が圓に一致した時刻、黒點の圓を出る時刻、の四つを求めますとそれから、黒點の位置が計算されます。

此れは前の、セクションペーパーの目の數に相當する値でありまして、此れから、太陽面の經緯度を求めるには前の様にしなければなりません。もつこも、此の値より直接計算で經緯度を求めるこも出來ますが、かなり面倒な計算ですから此處には省きませう。此のストップウォッチを用ひる方法では太陽は、紙の上を可なり早く動きますから、秒の單位迄精確に測定するこが出來ます。

[c] 最後に、極く簡単に黒點の緯度を求める方法をお話しませう。もつこもこれは簡単なだけ、ラフになりますが大抵は間に合ひますから便利です。

それには、やはり、前の様にしてセクションペーパーの上に黒點の位置

第 八 圖



を定めます。そして今度は、それから直接に作圖せず引いて毎日毎日氣長く同じ紙の上に同じ黒點の位置を畫いていきます。そうしますと第八圖のやうなものが出來上りませう。之れを用ひて、ほゞこれらの黒點の曲線に沿ふやうにして、眞ん中と思はれる所に赤道 AB を畫きます。此れにて、も早や黒點の南北は定つたのでありまして、此の方法には全然、曆はいりません。がしかし此れだけでもわかります通り、此の方法は、黒點の非常に少ないときや、一方にかたよつてゐるときにはあまり有效ではありません。又、此の曲線は十日以上も引き續いて畫かないやうにする必要があります。ご云ひますのは、十日以上にもなれば B や P の値は可なり代りますから。(諏訪の三澤氏の方法)

此の外、色々經緯度を決定する方法もありませうが、紙の都合上省きます。我々同好會觀測部に報告されるには、南北を分けただけでよろしいです。

目下我觀測部にをきましては(a)の方法にて黒點の經緯度を定めるため B の 1° 毎に畫いた、太陽面の經緯線の製作にかゝつています。いづれ完製の上は改めて、御知らせします。

山崎彗星——フォルベス彗星

確 證 さ れ た

昨年の第三彗星フォルベスが實は我が山崎彗星と同一のものでないかと思ふ考へは、いち早く本誌第93號附録や第94號に記した所であるが、其の後、山本、クロンメリン、神田諸氏の研究から推すと、此のものが同一であるといふ數理上の證明は全く疑ひの餘地無きまでに獲られた!!

こゝに吾人は此等の人々の研究を賀すると共に、改めて、最初の發見者山崎正光氏の名譽を祝するものである——此の事情が好く海外に知れわたれば、米國からは Donohoe 記念賞牌が贈られる筈であらうし、又、我が國の學士院あたりからも、山崎氏に對しては何等かの表彰があつて然るべきであらう。